



(21) 申請案號：111113948

(22) 申請日：中華民國 111 (2022) 年 04 月 13 日

(51) Int. Cl. : *H05H1/46 (2006.01)*

H01L21/687 (2006.01)

H01J37/36 (2006.01)

(30) 優先權：2021/04/23 日本

2021-073411

(71) 申請人：日商東京威力科創股份有限公司 (日本) TOKYO ELECTRON LIMITED (JP)
日本

(72) 發明人：與水地塩 KOSHIMIZU, CHISHIO (JP)

(74) 代理人：周良吉；周良謀

申請實體審查：無 申請專利範圍項數：13 項 圖式數：12 共 43 頁

(54) 名稱

電漿處理裝置及基板處理方法

(57) 摘要

於本發明之電漿處理裝置中，基板支持部具有基台及介電質部。基台，包含基座構件及電極。基座構件，由介電質或絕緣體形成。電極，形成於基座構件的頂面。電極，構成基台的頂面。介電質部，提供於其上載置基板的支持面。介電質部，從基台的頂面延伸至支持面，而僅由介電質形成。偏壓電源及吸盤電源，電性連接至基台的電極。

指定代表圖：

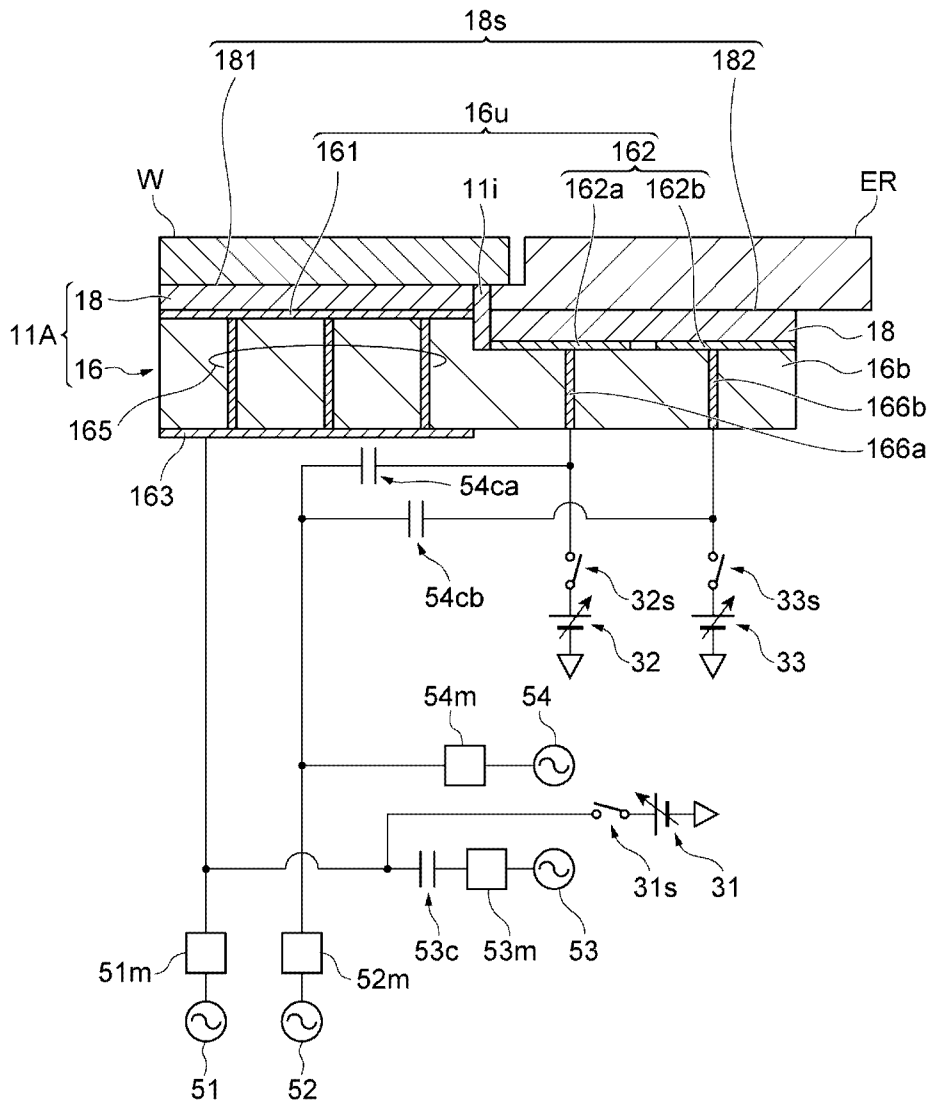


圖 3

符號簡單說明：

11A:基板支持部

11i:絕緣體部

16:基台

16b:基座構件

16u:頂面

161:第 1 電極

162:第 2 電極

162a,162b:電極

163:電極

165,166a,166b:配線

18:介電質部

18s:支持面

181:第 1 區域

182:第 2 區域

31,32,33:吸盤電源

31s,32s,33s:開關

51,52:高頻電源

51m,52m,53m,54m:匹配器

53,54:偏壓電源

53c,54ca,54cb:電容器

ER:邊緣環

W:基板

【發明摘要】

【中文發明名稱】 電漿處理裝置及基板處理方法

【中文】

於本發明之電漿處理裝置中，基板支持部具有基台及介電質部。基台，包含基座構件及電極。基座構件，由介電質或絕緣體形成。電極，形成於基座構件的頂面。電極，構成基台的頂面。介電質部，提供於其上載置基板的支持面。介電質部，從基台的頂面延伸至支持面，而僅由介電質形成。偏壓電源及吸盤電源，電性連接至基台的電極。

【指定代表圖】 圖3

【代表圖之符號簡單說明】

11A:基板支持部

11i:絕緣體部

16:基台

16b:基座構件

16u:頂面

161:第1電極

162:第2電極

162a,162b:電極

163:電極

165,166a,166b:配線

18:介電質部

18s:支持面

181:第1區域

182:第2區域

31,32,33:吸盤電源

31s,32s,33s:開關

51,52:高頻電源

51m,52m,53m,54m:匹配器

53,54:偏壓電源

53c,54ca,54cb:電容器

ER:邊緣環

W:基板

【特徵化學式】 無

【發明說明書】

【中文發明名稱】 電漿處理裝置及基板處理方法

【技術領域】

【0001】

本發明之例示的實施形態，係有關於電漿處理裝置及基板處理方法。

【先前技術】

【0002】

電漿處理裝置，用在針對基板的電漿處理中。電漿處理裝置，含有腔室及基板支持部。基板支持部，含有基台及靜電吸盤。基台，構成下部電極。基台連接著偏壓電源。靜電吸盤，設在基台上。靜電吸盤，含有絕緣層及設於該絕緣層裡的電極。靜電吸盤的電極，連接著直流電源。下述之專利文獻1及2，揭露了此種電漿處理裝置。

[習知技術文獻]

[專利文獻]

【0003】

專利文獻1:日本特開2019-169635號公報

專利文獻2:日本特開2020-205444號公報

【發明內容】

[發明所欲解決的問題]

【0004】

本發明，提供一種有效率地對基板供給來自偏壓電源之偏壓電力的技術。

第 1 頁，共 25 頁(發明說明書)

[解決問題之技術手段]

【0005】

在一個例示的實施形態，提供一種電漿處理裝置。電漿處理裝置，具備：腔室、基板支持部、電漿產生部、偏壓電源、以及吸盤電源。基板支持部，設在腔室內。電漿產生部，在腔室內產生電漿。偏壓電源，產生用以從電漿將離子引入至基板的偏壓電力。吸盤電源，產生為了藉由靜電引力固持基板而供應至該基板支持部的電壓。偏壓電力，係高頻電力、或週期性產生之電壓的脈衝。基板支持部，具有基台及介電質部。基台，包含基座構件及電極。基座構件，由介電質或絕緣體形成。電極，形成於基座構件的頂面。電極，構成基台的頂面。介電質部，提供於其上載置基板的支持面。介電質部，從基台的頂面延伸至支持面，而僅由介電質形成。偏壓電源及吸盤電源，電性連接至基台的電極。

[發明之效果]

【0006】

若藉由一個例示的實施形態，可以有效率地對基板供給來自偏壓電源的偏壓電力。

【圖式簡單說明】

【0007】

[圖1]概略繪示一個例示的實施形態之電漿處理裝置的圖式。

[圖2]概略繪示一個例示的實施形態之電漿處理裝置的圖式。

[圖3]繪示一個例示的實施形態之電漿處理裝置的基板支持部及複數個電源的圖式。

[圖4]繪示另一例示的實施形態之電漿處理裝置的基板支持部及複數個電源的圖式。

[圖5]繪示再一例示的實施形態之電漿處理裝置的基板支持部及複數個電源的圖式。

[圖6]繪示再一例示的實施形態之電漿處理裝置的基板支持部及複數個電源的圖式。

[圖7]繪示再一例示的實施形態之電漿處理裝置的基板支持部及複數個電源的圖式。

[圖8]繪示再一例示的實施形態之電漿處理裝置的基板支持部及複數個電源的圖式。

[圖9]繪示再一例示的實施形態之電漿處理裝置的基板支持部及複數個電源的圖式。

[圖10]繪示再一例示的實施形態之電漿處理裝置的基板支持部及複數個電源的圖式。

[圖11]繪示再一例示的實施形態之電漿處理裝置的基板支持部及複數個電源的圖式。

[圖12]一個例示的實施形態之基板處理方法的流程圖。

【實施方式】

【0008】

以下針對各種例示的實施形態，進行說明。

【0009】

在一個例示的實施形態，提供一種電漿處理裝置。電漿處理裝置，具備：腔室、基板支持部、電漿產生部、偏壓電源、以及吸盤電源。基板支持部，設在腔室內。電漿產生部，在腔室內產生電漿。偏壓電源，產生用以從電漿將離子引入至基板的偏壓電力。吸盤電源，產生供應至基板支持部而用以藉由靜電

引力固持基板的電壓。偏壓電力，係高頻電力、或週期性產生之電壓的脈衝。基板支持部，具有基台及介電質部。基台，包含基座構件及電極。基座構件，由介電質或絕緣體形成。電極，形成於基座構件的頂面。電極，構成基台的頂面。介電質部，提供於其上載置基板的支持面。介電質部，從基台的頂面延伸至支持面，而僅由介電質形成。偏壓電源及吸盤電源，電性連接至基台的電極。

【0010】

由於在上述實施形態，並未在介電質部內設置電極，所以可以縮小介電質部的厚度。因此，基台的電極與基板之間的阻抗會變小。其結果，偏壓電力會有效率地供給至基板。

【0011】

於一個例示的實施形態，亦可使偏壓電源，經由電容器而電性連接至基台的電極。偏壓電源，藉由電容器，而與吸盤電源直流隔離。

【0012】

於一個例示的實施形態，亦可使偏壓電源及吸盤電源，經由在基座構件的頂面與底面之間延伸的配線，而電性連接至電極。

【0013】

於一個例示的實施形態，亦可使電漿產生部，包含高頻電源，該高頻電源電性連接至基台的電極。

【0014】

於一個例示的實施形態，亦可使介電質部的支持面，包含於其上載置基板的第1區域、以及於其上載置邊緣環的第2區域。於此實施形態，基台的上述電極，係設置在第1區域之下方的第1電極。基台亦可更包含第2電極。第2電極，設置在第2區域的下方，而構成基台的頂面，並從第1電極分離。偏壓電源或另一偏壓電源、與另一吸盤電源，電性連接至第2電極。

【0015】

於一個例示的實施形態，亦可使第2電極，包含構成雙極電極的兩個電極。亦可使另一吸盤電源，包含分別連接至兩個電極的兩個電源。

【0016】

於一個例示的實施形態，亦可使偏壓電源或另一偏壓電源，經由電容器而電性連接至第2電極。偏壓電源或另一偏壓電源，藉由電容器，而與該另一吸盤電源直流隔離。

【0017】

於一個例示的實施形態，亦可使偏壓電源或另一偏壓電源、與另一吸盤電源，經由在基座構件的頂面與底面之間延伸的配線，而電性連接至第2電極。

【0018】

於另一例示的實施形態，提供一種電漿處理裝置。電漿處理裝置，具備：腔室、基板支持部、電漿產生部、偏壓電源、以及吸盤電源。基板支持部，設在腔室內。電漿產生部，在腔室內產生電漿。偏壓電源，產生用以從電漿將離子引入至基板的偏壓電力。吸盤電源，產生供應至基板支持部而用以藉由靜電引力固持基板的電壓。偏壓電力，係高頻電力、或週期性產生之電壓的脈衝。基板支持部，具有基台及介電質部。介電質部，提供於其上載置基板的支持面，並從基台的頂面延伸至支持面，而僅由介電質形成。支持面，包含於其上載置基板的第1區域、以及於其上載置邊緣環的第2區域。基台，包含第1部分及第2部分。第1部分，由導電性材料形成，並設在第1區域的下方。第2部分，由導電性材料形成，並設在第2區域的下方，而與第1部分分離。偏壓電源及吸盤電源，電性連接至第1部分。偏壓電源或另一偏壓電源、及另一吸盤電源，電性連接至第2部分。

【0019】

由於在上述實施形態，並未在介電質部內設置電極，所以可以縮小介電質部的厚度。因此，基台的第1部分與基板之間的阻抗、以及基台的第2部分與邊緣環之間的阻抗，就會變小。其結果，偏壓電力會有效率地供給至基板及邊緣環。

【0020】

於一個例示的實施形態，亦可使第2部分，包含構成雙極電極的兩個部分。亦可使另一吸盤電源，包含分別連接至兩個部分的兩個電源。

【0021】

於一個例示的實施形態，亦可使偏壓電源，經由電容器而電性連接至第1部分。偏壓電源，藉由電容器，而與吸盤電源直流隔離。亦可使偏壓電源或另一偏壓電源，經由電容器而電性連接至第2部分。偏壓電源或另一偏壓電源，藉由電容器，而與另一吸盤電源直流隔離。

【0022】

於一個例示的實施形態，亦可使電漿產生部，包含高頻電源，該高頻電源電性連接至基台的第1部分。

【0023】

於再一例示的實施形態，提供一種基板處理方法，使用如上述例示的實施形態中之任一種電漿處理裝置。基板處理方法，包含：將基板載置於基板支持部的介電質部上的步驟。基板處理方法，更包含：使用電漿產生部而在腔室內產生電漿的步驟。基板處理方法，更包含：藉由供給來自吸盤電源的電壓以使基板支持部固持基板的步驟。基板處理方法，更包含：藉由從偏壓電源供給偏壓電力，以對基板引入來自電漿的離子的步驟。

【0024】

以下將參照圖式，而針對各種例示的實施形態，詳加說明。又，於各圖式中，對於相同或相當的部分，會標注相同符號。

【0025】

圖1及圖2，係概略繪示一個例示的實施形態之電漿處理裝置的圖式。

【0026】

於一實施形態，電漿處理系統，含有電漿處理裝置1及控制部2。電漿處理裝置1，含有電漿處理腔室10、基板支持部11及電漿產生部12。電漿處理腔室10，具有電漿處理空間。再者，電漿處理腔室10具有：至少一個氣體供給口，用以對電漿處理空間供給至少一種處理氣體；以及至少一個氣體排出口，用以從電漿處理空間排出氣體。氣體供給口，連接至後述之氣體供給部20；氣體排出口，連接至後述之排氣系統40。基板支持部11，配置於電漿處理空間內，並具有用以支持基板的基板支持面。

【0027】

電漿產生部12會從供給至電漿處理空間內的至少一種處理氣體產生電漿。在電漿處理空間形成的電漿，可以係：電容耦合電漿（CCP；Capacitively Coupled Plasma）、感應耦合電漿（ICP；Inductively Coupled Plasma）、電子迴旋共振電漿（ECR；Electron-Cyclotron-resonance plasma）、螺旋微波電漿（HWP；Helicon Wave Plasma）、或表面波電漿（SWP；Surface Wave Plasma）等。再者，可以使用包含AC（Alternating Current；交流）電漿產生部及DC（Direct Current；直流）電漿產生部在內的各種類型的電漿產生部。於一實施形態，使用在AC電漿產生部的AC訊號（AC電力），具有100kHz～10GHz之範圍內的頻率。因此，AC訊號含有RF（Radio Frequency；射頻）訊號及微波訊號。於一實施形態，RF訊號具有200kHz～150MHz之範圍內的頻率。

【0028】

控制部2，處理使電漿處理裝置1執行本發明所述各種步驟之可供電腦執行的指令。控制部2，可構成為控制電漿處理裝置1之各組成單位以執行在此所述之各種步驟。於一實施形態，亦可使控制部2之一部分或全部包含在電漿處理裝置1。控制部2，例如可含有電腦2a。電腦2a，可以含有例如：處理部（CPU：Central Processing Unit；中央處理器）2a1、記憶部2a2、以及通訊介面2a3。處理部2a1，可構成為根據儲存在記憶部2a2的程式而進行各種控制動作。記憶部2a2，可以含有RAM（Random Access Memory；隨機存取記憶體）、ROM（Read Only Memory；唯讀記憶體）、HDD（Hard Disk Drive；硬碟）、SSD（Solid State Drive；固態硬碟）、或該等之組合。通訊介面2a3，可以經由LAN（Local Area Network；區域網路）等通訊線路，而與電漿處理裝置1之間進行通訊。

【0029】

以下針對作為電漿處理裝置1之一例的電容耦合電漿處理裝置之構成例，進行說明。電容耦合電漿處理裝置1，含有電漿處理腔室10、氣體供給部20、複數個電源、以及排氣系統40。再者，電漿處理裝置1，含有基板支持部11、以及氣體導入部。氣體導入部對電漿處理腔室10內導入至少1種處理氣體。氣體導入部，含有氣體擴散盤（shower head）13。基板支持部11，配置於電漿處理腔室10內。氣體擴散盤13，配置於基板支持部11的上方。於一實施形態，氣體擴散盤13，構成電漿處理腔室10的頂棚部（ceiling）之至少局部。電漿處理腔室10，具有藉由氣體擴散盤13、電漿處理腔室10之側壁10a及基板支持部11所劃定出的電漿處理空間10s。側壁10a有被接地。氣體擴散盤13及基板支持部11，與電漿處理腔室10的外殼係電性絕緣。

【0030】

基板支持部11，支持載置於其上的基板W。基板支持部11，更進一步地支持載置於其上的邊緣環ER。邊緣環ER係環狀的構件，例如由矽、碳化矽這類材

料所形成。基板W，配置在基板支持部11上、並且係以邊緣環ER所圍繞的區域內。基板支持部11，亦可含有調溫模組，其構成為將邊緣環ER及基板W當中之至少1個，調節至目標溫度。調溫模組，亦可含有加熱器、熱傳媒體、流路、或該等之組合。在流路，流有滷水或氣體這樣的熱傳流體。再者，基板支持部11，亦可含有熱傳氣體供給部，其構成為對基板W的背面與基板支持面之間供給熱傳氣體。

【0031】

氣體擴散盤13，對電漿處理空間10s內，導入來自氣體供給部20的至少1種處理氣體。氣體擴散盤13，具有至少1個氣體供給口13a、至少1個氣體擴散室13b、以及複數個氣體導入口13c。供給至氣體供給口13a的處理氣體，會通過氣體擴散室13b，而從複數個氣體導入口13c，導入電漿處理空間10s內。再者，氣體擴散盤13，含有導電性構件。氣體擴散盤13的導電性構件，發揮作為上部電極的功能。又，氣體導入部，除了氣體擴散盤13，亦可另含有形成於側壁10a、並安裝於1個或複數個開口部的1個或複數個側邊氣體注入部（SGI：Side Gas Injector）。

【0032】

氣體供給部20，亦可含有至少1個氣體源21及至少1個流量控制器22。於一實施形態，氣體供給部20構成為使至少1種處理氣體，從各自對應的氣體源21、經由各自對應的流量控制器22，而供給至氣體擴散盤13。各流量控制器22，亦可含有例如質量流量控制器或壓力控制式的流量控制器。更進一步地，氣體供給部20，亦可含有使至少1種處理氣體的流量調變或脈衝化的至少一個流量調變元件。

【0033】

複數個電源，含有：構成電漿產生部的一個以上的高頻電源、產生用以將離子引入至基板之偏壓電力的一個以上的偏壓電源、以及用以藉由靜電引力以固持基板W及邊緣環ER的一個以上的吸盤電源。針對這些電源，留待後文敘述。

【0034】

排氣系統40，可以連接至例如設在電漿處理腔室10底部的氣體排出口10e。排氣系統40，亦可含有壓力調整閥及真空泵。藉由壓力調整閥，而調整電漿處理空間10s內的壓力。真空泵，可以含有渦輪分子泵、乾式泵或該等之組合。

【0035】

以下參照圖3。圖3係繪示一個例示的實施形態之電漿處理裝置的基板支持部及複數個電源的圖式。圖3所示之基板支持部11A，可用作電漿處理裝置1的基板支持部11。

【0036】

基板支持部11A，含有基台16及介電質部18。基台16，含有基座構件16b及一個以上的電極。基座構件16b，係由介電質或絕緣體所形成。基座構件16b，係約略圓盤狀。基座構件16b，係由例如氮化鋁或氧化鋁這樣的陶瓷所形成。

【0037】

基台16之一個以上的電極，形成在基座構件16b的頂面。基台16之一個以上的電極，構成基台16的頂面16u。基台16之一個以上的電極，可以係導電膜。於一實施形態，基台16亦可含有第1電極161及第2電極162以作為「一個以上的電極」。第1電極161，含有頂面16u的中心，係約略圓形。第2電極162，係與第1電極161分離。第2電極162，亦可如同圍繞著第1電極161般地在圓周方向上延伸。亦即，第2電極162可以係環狀。

【0038】

於一實施形態，第2電極162，亦可含有構成雙極電極的兩個電極162a及162b。兩個電極162a及162b，彼此分離。可以使兩個電極162a及162b，各自為環狀。兩個電極162a及162b當中的其中一方，可以相對於另一方，而在徑向外側沿圓周方向延伸。或者，兩個電極162a及162b，亦可使各自係由彼此分離而在圓周方向上排列的複數個電極所構成。

【0039】

於一實施形態，基台16亦可含有電極163。電極163，可以係形成於基座構件16b之底面的導電膜。於一實施形態，基台16，亦可含有複數個配線165、166a及166b。複數個配線165、166a及166b，在基座構件16b的頂面與底面之間延伸。一個以上的配線165，使第1電極161與電極163彼此連接。一個以上的配線166a，連接至電極162a。一個以上的配線166b，連接至電極162b。複數個配線165、166a及166b，可以各自為形成於基座構件16b的通孔。或者，複數個配線165、166a及166b，亦可各自為沿著基座構件16b的表面而形成的導體線。又，電極163，可以係平面的電極，亦可係將用於第1電極161、電極162a、電極162b之各自的供電點分別連接至配線165、166a、166b的配線。

【0040】

介電質部18，提供使基板W載置於其上的支持面18s。介電質部18，從基台16的頂面16u延伸至支持面18s，而僅由介電質形成。介電質部18，係由例如氮化鋁或氧化鋁這樣的陶瓷所形成。

【0041】

於一實施形態，介電質部18的支持面18s，亦可含有第1區域181及第2區域182。第1區域181，含有支持面18s的中心，係約略圓形。基板W，係載置於第1區域181上。第1區域181，在基台16的第1電極161之上方延伸。亦即，第1電極161係設在第1區域181之下方。

【0042】

第2區域182，係相對於第1區域181，而在徑向外側沿圓周方向延伸。亦即，第2區域182係環狀。邊緣環ER，係載置於第2區域182上。第2區域182，在基台16的第2電極162之上方延伸。亦即，第2電極162（電極162a及162b）係設在第2區域182之下方。

【0043】

於一實施形態，基板支持部11亦可更進一步地含有絕緣體部11i。絕緣體部11i，覆蓋住第1電極161的邊緣面（外周面）及第2電極162的內側邊緣面（內周面），以使該等避開電漿。於一實施形態，介電質部18，亦可分離成：提供第1區域181的部分、以及提供第2區域182的部分。絕緣體部11i，可以夾在提供第1區域181之部分的外周面、與提供第2區域182之部分的內周面之間。

【0044】

電漿處理裝置1的複數個電源，亦可含有吸盤電源31、32、及33。吸盤電源31、32、及33，各自為直流電源或可變直流電源。吸盤電源31，經由開關31s、電極163、及一個以上的配線165，而連接至第1電極161。一旦來自吸盤電源31的直流電壓施加於第1電極161，基板W就會由於靜電引力而被吸附至第1區域181，而受到基板支持部11A固持。

【0045】

吸盤電源32，經由開關32s及一個以上的配線166a，而連接至電極162a。吸盤電源33，經由開關33s及一個以上的配線166b，而連接至電極162b。一旦來自吸盤電源32的直流電壓施加於電極162a、來自吸盤電源33的直流電壓施加於電極162b，邊緣環ER就會由於靜電引力而被吸附至第2區域182，而受到基板支持部11A固持。

【0046】

電漿處理裝置1的複數個電源，含有一個以上的高頻電源、以及一個以上的偏壓電源。在圖3所示的例子，複數個電源，含有高頻電源51、高頻電源52、偏壓電源53、及偏壓電源54。

【0047】

高頻電源51及高頻電源52，構成一實施形態的電漿產生部。高頻電源51及高頻電源52，各自會產生具有適用於由腔室10內的氣體產生電漿之頻率的高頻電力。從高頻電源51及高頻電源52所各自產生的高頻電力，具有例如13MHz~150MHz之範圍內的頻率。

【0048】

高頻電源51，經由匹配器51m、電極163、及一個以上的配線165，而連接至第1電極161。匹配器51m，含有用以使高頻電源51的負荷之阻抗，與高頻電源51之輸出阻抗匹配的匹配電路。

【0049】

高頻電源52，經由匹配器52m、電容器54ca、及一個以上的配線166a，而連接至電極162a。再者，高頻電源52，經由匹配器52m、電容器54cb、及一個以上的配線166b，而連接至電極162b。匹配器52m，含有用以使高頻電源52的負荷之阻抗，與高頻電源52之輸出阻抗匹配的匹配電路。電容器54ca，使高頻電源52與吸盤電源32直流隔離。電容器54cb，使高頻電源52與吸盤電源33直流隔離。

【0050】

偏壓電源53及偏壓電源54，產生用以將離子引入至基板W及邊緣環ER的偏壓電力。偏壓電力，亦可係高頻偏壓電力。高頻偏壓電力，具有例如在100kHz~13.56MHz之範圍內的頻率。或者，偏壓電力，亦可係週期性產生之電壓的脈衝。電壓的脈衝，具有正或負的極性。電壓的脈衝，可以為具有任意波形的脈衝。

衝。電壓的脈衝，亦可為負的直流電壓的脈衝。電壓的脈衝，會週期性地產生100kHz~13.56MHz之範圍內的重複頻率。

【0051】

偏壓電源53，經由匹配器53m、電容器53c、電極163、及一個以上的配線165，而連接至第1電極161。匹配器53m，含有用以使偏壓電源53的負荷之阻抗，與偏壓電源53之輸出阻抗匹配的匹配電路。電容器53c，設置成使偏壓電源53與吸盤電源31直流隔離。

【0052】

偏壓電源54，經由匹配器54m、電容器54ca、及一個以上的配線166a，而連接至電極162a。再者，偏壓電源54，經由匹配器54m、電容器54cb、及一個以上的配線166b，而連接至電極162b。匹配器54m，含有用以使偏壓電源54的負荷之阻抗，與偏壓電源54之輸出阻抗匹配的匹配電路。電容器54ca，設置成使偏壓電源54與吸盤電源32直流隔離。電容器54cb，設置成使偏壓電源54與吸盤電源33直流隔離。

【0053】

由於在電漿處理裝置1，並未在介電質部18內設置電極，所以可以縮小介電質部18的厚度。因此，基台16的第1電極161與基板W之間的阻抗會變小。再者，基台16的電極162a及162b，各自與邊緣環ER之間的阻抗會變小。其結果，就會有效率地對基板W供給偏壓電力。再者，會有效率地對邊緣環ER供給偏壓電力。再者，高頻電力會經由基板W及邊緣環ER，而有效率地耦合於電漿。因此，可以縮小偏壓電力。再者，可以縮小高頻電力。故而，會抑制在基板支持部11A的電極、接點等的發熱。

【0054】

再者，由於基台16的基座構件16b係由介電質或絕緣體形成，所以基台16的熱膨脹率與介電質部18的熱膨脹率之間的差異很小。因此，會抑制基台16的熱膨脹率與介電質部18的熱膨脹率之間的差異所造成的基板支持部11A之損傷。

【0055】

於一實施形態，介電質部18，亦可滿足下述（1）。

$$0.5 \times C_{W0} / S_W < C_{FO} / S_F < 1.5 \times C_{W0} / S_W \dots (1)$$

於式（1）， C_{W0} ，係基台16與基板W之間的靜電電容。 S_W ，係基板W之一個主面（例如底面、或與電漿接觸的面）的面積。 C_{FO} ，係基台16與邊緣環ER之間的靜電電容。 S_F ，係邊緣環之一個主面（例如底面、或與電漿接觸的面）的面積。藉由使式（1）受到滿足，會減少「經由基板W而耦合於電漿之高頻電力的功率密度」、與「經由邊緣環ER而耦合於電漿之高頻電力的功率密度」間的差異。因此，會抑制腔室內的電漿之密度不均。

【0056】

於一實施形態，基板支持部11A，亦可構成為：基板W與邊緣環ER之間的靜電電容在10nF以下或3nF以下。藉此，會抑制基板W與邊緣環ER的電耦合。

【0057】

以下將參照圖4。圖4係繪示另一例示的實施形態之電漿處理裝置的基板支持部及複數個電源的圖式。圖4所示之基板支持部11B，可用作電漿處理裝置1的基板支持部11。基板支持部11B，更進一步地含有一個以上的配線165a及一個以上的配線165b。一個以上的配線165a及一個以上的配線165b，在基座構件16b的頂面與底面之間延伸。一個以上的配線165a，使電極163與電極162a彼此連接。一個以上的配線165b，使電極163與電極162b彼此連接。

【0058】

一個以上的配線165a及一個以上的配線165b，可以各自為形成於基座構件16b的通孔。或者，一個以上的配線165a及一個以上的配線165b，亦可各自為沿著基座構件16b的表面而形成的導體線。

【0059】

在圖4所示的例子，電漿處理裝置1，並不具備高頻電源52及匹配器52m。在圖4所示的例子，高頻電源51，經由匹配器51m、電極163、及一個以上的配線165a，而連接至電極162a。再者，高頻電源51，經由匹配器51m、電極163、及一個以上的配線165b，而連接至電極162b。在圖4所示的例子，來自單一之高頻電源51的高頻電力，被分配至第1電極161與第2電極162。又，於圖4所示的例子之其他構成，各自與圖3所示的例子之對應構成相同。

【0060】

以下將參照圖5。圖5係繪示再一例示的實施形態之電漿處理裝置的基板支持部及複數個電源的圖式。如圖5所示，電漿處理裝置1，亦可不具備：高頻電源52、匹配器52m、偏壓電源54、及匹配器54m。

【0061】

如圖5所示，高頻電源51，經由匹配器51m、阻抗電路56、電容器53ca、及配線166a，而連接至電極162a。再者，高頻電源51，經由匹配器51m、阻抗電路56、電容器53cb、及配線166b，而連接至電極162b。偏壓電源53，經由匹配器53m、阻抗電路56、電容器53ca、及配線166a，而連接至電極162a。再者，偏壓電源53，經由匹配器53m、阻抗電路56、電容器53cb、及配線166b，而連接至電極162b。電容器53ca，設置成使高頻電源51及偏壓電源53，與吸盤電源32直流隔離。電容器53cb，設置成使高頻電源51及偏壓電源53，與吸盤電源33直流隔離。

【0062】

阻抗電路56，具有可變阻抗。阻抗電路，含有例如可變電容器這類可變阻抗元件。在圖5所示例子的電漿處理裝置1，來自單一之高頻電源51的高頻電力，被分配至第1電極161與第2電極162。再者，在圖5所示例子的電漿處理裝置1，來自單一之偏壓電源53的偏壓電力，被分配至第1電極161與第2電極162。高頻電力及偏壓電力之各自的分配比率，係藉由調整阻抗電路56的可變阻抗而被設定。又，於圖5所示的例子之其他構成，各自與圖3所示的例子之對應構成相同。

【0063】

以下將參照圖6。圖6係繪示再一例示的實施形態之電漿處理裝置的基板支持部及複數個電源的圖式。圖6所示之基板支持部11D，可用作電漿處理裝置1的基板支持部11。基板支持部11D，具有基台16D以取代基台16。基台16D，含有第1部分161D及第2部分162D。

【0064】

第1部分161D及第2部分162D，各自係由導電性材料形成。第1部分161D及第2部分162D，各自係由例如鋁這樣的金屬或金屬陶瓷複合材料形成。

【0065】

第1部分161D，設在第1區域181的下方。第1部分161D，含有基台16D的中心，係約略圓盤狀。第2部分162D，設在第2區域182的下方。第2部分162D，在第1部分161D的徑向外側沿圓周方向延伸。第2部分162D，亦可係於俯視觀察下為約略環狀。第2部分162D，係與第1部分161D分離。第1部分161D與第2部分162D之間間隙，亦可填滿絕緣體材料（絕緣體部11i）或介電質材料。

【0066】

於一實施形態，第2部分162D，亦可含有部分162e及162f。部分162e及162f，構成雙極電極。部分162e及162f，各自在第1部分161D的徑向外側沿圓周方向延伸。可以使部分162e及162f，各自於俯視觀察下為約略環狀。部分162f，亦可係

在部分162e的徑向外側沿圓周方向延伸。部分162e及162f，彼此分離。部分162e及162f之間間隙，亦可填滿絕緣體材料或介電質材料。

【0067】

吸盤電源31，經由開關31s，連接至第1部分161D。一旦來自吸盤電源31的直流電壓施加於第1部分161D，基板W就會由於靜電引力而被吸附至第1區域181，而受到基板支持部11D固持。

【0068】

吸盤電源32，經由開關32s，而連接至部分162e。吸盤電源33，經由開關33s，而連接至部分162f。一旦來自吸盤電源32的直流電壓施加於部分162e、來自吸盤電源33的直流電壓施加於部分162f，邊緣環ER就會由於靜電引力而被吸附至第2區域182，而受到基板支持部11D固持。

【0069】

高頻電源51，經由匹配器51m，而連接至第1部分161D。高頻電源52，經由匹配器52m及電容器54ca，而連接至部分162e。再者，高頻電源52，經由匹配器52m及電容器54cb，而連接至部分162f。

【0070】

偏壓電源53，經由匹配器53m及電容器53c，而連接至第1部分161D。偏壓電源54，經由匹配器54m及電容器54ca，而連接至部分162e。再者，偏壓電源54，經由匹配器54m及電容器54cb，而連接至部分162f。

【0071】

由於在基板支持部11D，並未在介電質部18內設置電極，所以可以縮小介電質部18的厚度。因此，基台16D的第1部分161D與基板W之間的阻抗、以及基台16D的第2部分162D與邊緣環ER之間的阻抗，就會變小。其結果，偏壓電力會有效率地供給至基板W及邊緣環ER。

【0072】

於一實施形態，介電質部18，亦可滿足下述（2）。

$$0.5 \times C_{W0} / S_W < C_{FO} / S_F < 1.5 \times C_{W0} / S_W \dots (2)$$

於式（2）， C_{W0} ，係基台16D與基板W之間的靜電電容。 S_W ，係基板W之一個主面（例如底面、或與電漿接觸的面）的面積。 C_{FO} ，係基台16D與邊緣環ER之間的靜電電容。 S_F ，係邊緣環ER之一個主面（例如底面、或與電漿接觸的面）的面積。藉由使式（2）受到滿足，會減少「經由基板W而耦合於電漿之高頻電力的功率密度」、與「經由邊緣環ER而耦合於電漿之高頻電力的功率密度」間的差異。因此，會抑制腔室內的電漿之密度不均。

【0073】

於一實施形態，基板支持部11D，亦可構成為：基板W與邊緣環ER之間的靜電電容在10nF以下或3nF以下。藉此，會抑制基板W與邊緣環ER的電耦合。

【0074】

以下將參照圖7。圖7係繪示再一例示的實施形態之電漿處理裝置的基板支持部及複數個電源的圖式。如圖7所示，電漿處理裝置1，亦可不具備：高頻電源52，匹配器52m、偏壓電源54、及匹配器54m。

【0075】

如圖7所示，高頻電源51，經由匹配器51m、阻抗電路56、及電容器53ca，而連接至部分162e。再者，高頻電源51，經由匹配器51m、阻抗電路56、及電容器53cb，而連接至部分162f。偏壓電源53，經由匹配器53m、阻抗電路56、及電容器53ca，而連接至部分162e。再者，偏壓電源53，經由匹配器53m、阻抗電路56、及電容器53cb，而連接至部分162f。

【0076】

在圖7所示例子的電漿處理裝置1，來自單一之高頻電源51的高頻電力，被分配至第1部分161D與第2部分162D。再者，在圖7所示例子的電漿處理裝置1，來自單一之偏壓電源53的偏壓電力，被分配至第1部分161D與第2部分162D。高頻電力及偏壓電力之各自的分配比率，係藉由調整阻抗電路56的可變阻抗而被設定。又，於圖7所示的例子之其他構成，各自與圖6所示的例子之對應構成相同。

【0077】

以下將參照圖8。圖8係繪示再一例示的實施形態之電漿處理裝置的基板支持部及複數個電源的圖式。相對於在上述基板支持部11A及基板支持部11B，第2電極162含有兩個電極，在圖8所示之基板支持部11E，第2電極162E係構成為單一之電極。第2電極162E，連接著從基座構件16b的底面經過邊緣面而延伸的配線166。又，亦可使一個以上的配線165，各自經過形成在基座構件16b之周緣部分的凹槽，而使電極163與第1電極161連接。

【0078】

對於第2電極162E，吸盤電源32係經由開關32s及配線166而連接。再者，高頻電源52，經由匹配器52m、電容器54c、及配線166，而連接至第2電極162E。再者，偏壓電源54，經由匹配器54m、電容器54c、及配線166，而連接至第2電極162E。又，亦可使來自高頻電源51的高頻電力，被分配至第1電極161與第2電極162E。再者，亦可使來自偏壓電源53的偏壓電力，被分配至第1電極161與第2電極162E。

【0079】

以下將參照圖9。圖9係繪示再一例示的實施形態之電漿處理裝置的基板支持部及複數個電源的圖式。相對於在上述基板支持部11D，第2部分162D含有兩

個部分162e及162f，在圖9所示之基板支持部11F的基台16F，第2部分162F係構成為單一之部分。

【0080】

對於第2部分162F，吸盤電源32係經由開關32s而連接。再者，高頻電源52，經由匹配器52m及電容器54c，而連接至第2部分162F。再者，偏壓電源54，經由匹配器54m及電容器54c，而連接至第2部分162F。又，亦可使來自高頻電源51的高頻電力，被分配至第1部分161D與第2部分162F。再者，亦可使來自偏壓電源53的偏壓電力，被分配至第1部分161D與第2部分162F。

【0081】

以下將參照圖10。圖10係繪示再一例示的實施形態之電漿處理裝置的基板支持部及複數個電源的圖式。圖10所示的例子，係圖3所示例子的變形例。在圖10所示的例子，係於基台16裡，形成了流路16f。對於流路16f，會有來自供給器的熱媒（例如冷媒）供給。熱媒，會在流路16f裡流動，再回到供給器。流路16f，可在不損及基台16之機械強度的限度內，形成為具有廣大的剖面積。又，流路16f，亦可在圖3所示例子以外的上述例子，於基台16裡形成。

【0082】

以下將參照圖11。圖11係繪示再一例示的實施形態之電漿處理裝置的基板支持部及複數個電源的圖式。圖11所示的例子，係圖6所示例子的變形例。在圖11所示的例子，係於基台16D裡，形成了流路16f。對於流路16f，會有來自供給器的熱媒（例如冷媒）供給。熱媒，會在流路16f裡流動，再回到供給器。流路16f，可在不損及基台16D之機械強度的限度內，形成為具有廣大的剖面積。又，流路16f，亦可在圖6所示例子以外的上述例子，於基台16D裡形成。再者，流路16f，亦可在圖9所示的例子，於基台16F裡形成。

【0083】

以下將參照圖12。圖12係一個例示的實施形態之基板處理方法的流程圖。圖12所示之基板處理方法（以下將稱為「方法MT」），得使用上述電漿處理裝置1進行。於方法MT，得藉由控制部2以控制電漿處理裝置1之各部位。方法MT，含有步驟STa、步驟STb、步驟STc、以及步驟STd。

【0084】

在步驟STa，會將基板W載置於基板支持部的介電質部18上。步驟STb、步驟STc、及步驟STd，會在基板W載置於介電質部18上的狀態下進行。

【0085】

在步驟STb，會使用電漿產生部而在腔室10內產生電漿。在步驟STb，處理氣體從氣體供給部20供給至腔室10內。再者，在步驟STb，會以排氣系統40使腔室10內的壓力，減壓至所指定的壓力。再者，在步驟STb，為了從處理氣體產生電漿，而會供給高頻電力。

【0086】

在步驟STc，藉由以吸盤電源31施加電壓，基板W就會受到基板支持部固持。又，亦可使邊緣環ER，藉由以吸盤電源32及吸盤電源33施加電壓，而在步驟STc受到基板支持部固持。或者，亦可使基板支持部對邊緣環ER之固持，在步驟STb前的時間點就開始。

【0087】

步驟STd，係在步驟STb產生電漿時進行。在步驟STd，會供給偏壓電力，而使得來自電漿的離子被引入至基板W。

【0088】

以上，針對各種例示的實施形態進行了說明，但並不限定於上述例示的實施形態，亦可進行各種追加、省略、置換、及變更。再者，亦可組合不同實施形態中的組成單位，而形成另一實施形態。

【0089】

例如，來自高頻電源的高頻電力，亦可不是對基板支持部，而是對上部電極供給。再者，於另一實施形態，電漿處理裝置亦可為電容耦合型以外的其他類型的電漿處理裝置。這類電漿處理裝置，亦可係：感應耦合型的電漿處理裝置、電子迴旋共振（ECR）電漿處理裝置、或使用微波這類表面波以產生電漿的電漿處理裝置。

【0090】

從以上說明，當可理解本發明的各種實施形態，係以說明為目的而在本說明書加以說明，可進行各種變更而不脫離本發明的範圍及主旨。因此，於本說明書所揭露之各種實施形態並無加以限定之意圖，真正的範圍及主旨，係以隨附之申請專利範圍揭示。

【符號說明】**【0091】**

1:電漿處理裝置

2:控制部

2a:電腦

2a1:處理部

2a2:記憶部

2a3:通訊介面

10:電漿處理腔室

10a:側壁

10e:氣體排出口

10s:電漿處理空間

11,11A,11D,11E,11F:基板支持部

11i:絕緣體部

12:電漿產生部

13:氣體擴散盤

13a:氣體供給口

13b:氣體擴散室

13c:氣體導入口

16,16D,16E,16F:基台

16b:基座構件

16u:頂面

161:第1電極

162,162E:第2電極

161D:第1部分

162D,162F:第2部分

162a,162b:電極

162e,162f:部分

163:電極

165,165a,165b,166,166a,166b:配線

18:介電質部

18s:支持面

181:第1區域

182:第2區域

20:氣體供給部

21:氣體源

22:流量控制器

31,32,33:吸盤電源

31s,32s,33s:開關

40:排氣系統

51,52:高頻電源

51m,52m,53m,54m:匹配器

53,54:偏壓電源

53c,53ca,53cb,54c,54ca,54cb:電容器

56:阻抗電路

ER:邊緣環

MT:方法

STa~STd:步驟

W:基板

【發明申請專利範圍】

【請求項1】

一種電漿處理裝置，包含：

腔室；

基板支持部，設在該腔室內；

電漿產生部，在該腔室內產生電漿；

偏壓電源，產生用以從該電漿將離子引入至基板的偏壓電力；以及

吸盤電源，產生為了藉由靜電引力固持基板而供應至該基板支持部的電壓；

該偏壓電力，係高頻電力、或週期性產生之電壓的脈衝；

該基板支持部，包含基台及介電質部；

該基台，包含由介電質或絕緣體形成的基座構件、以及形成於該基座構件之頂面的電極，該電極構成該基台的頂面；

該介電質部，提供於其上載置基板的支持面，並從該基台的該頂面延伸至該支持面，而僅由介電質形成；

該偏壓電源及該吸盤電源，電性連接至該基台的該電極。

【請求項2】

如請求項1之電漿處理裝置，其中，

該偏壓電源，經由電容器而電性連接至該電極，並與該吸盤電源直流隔離。

【請求項3】

如請求項1或2之電漿處理裝置，其中，

該偏壓電源及該吸盤電源，經由在該基座構件的該頂面與底面之間延伸的配線，而電性連接至該電極。

【請求項4】

如請求項1至3項中任一項之電漿處理裝置，其中：

該電漿產生部，包含電性連接至該基台的該電極之高頻電源。

【請求項5】

如請求項1至4項中任一項之電漿處理裝置，其中：

該支持面，包含於其上載置基板的第1區域、以及於其上載置邊緣環的第2區域；

該電極，係設置在該第1區域之下方的第1電極；

該基台，更包含第2電極；

該第2電極，設置在該第2區域的下方，而構成該基台的該頂面，並與該第1電極分離；

該偏壓電源或另一偏壓電源、與另一吸盤電源，電性連接至該第2電極。

【請求項6】

如請求項5之電漿處理裝置，其中，

該第2電極，包含構成雙極電極的兩個電極；

該另一吸盤電源，包含分別連接至該兩個電極的兩個電源。

【請求項7】

如請求項5或6之電漿處理裝置，其中，

該偏壓電源或另一偏壓電源，經由電容器而電性連接至該第2電極，並與該另一吸盤電源直流隔離。

【請求項8】

如請求項5至7項中任一項之電漿處理裝置，其中：

該偏壓電源或該另一偏壓電源、與該另一吸盤電源，經由在該基座構件的該頂面與底面之間延伸的配線，而電性連接至該第2電極。

【請求項9】

一種電漿處理裝置，包含：

腔室；

基板支持部，設在該腔室內；

電漿產生部，在該腔室內產生電漿；

偏壓電源，產生用以從該電漿將離子引入至基板的偏壓電力；以及

吸盤電源，產生供應至該基板支持部以藉由靜電引力固持基板的電壓；

該偏壓電力，係高頻電力、或週期性產生之電壓的脈衝；

該基板支持部，包含基台及介電質部；

該介電質部，提供於其上載置基板的支持面，並從該基台的頂面延伸至該支持面，而僅由介電質形成；

該支持面，包含於其上載置基板的第1區域、以及於其上載置邊緣環的第2區域；

該基台，包含第1部分及第2部分，

該第1部分，由導電性材料形成，並設在該第1區域的下方；

該第2部分，由導電性材料形成，並設在該第2區域的下方，而與該第1部分分離；

該偏壓電源及該吸盤電源，電性連接至該第1部分；

該偏壓電源或另一偏壓電源、及另一吸盤電源，電性連接至該第2部分。

【請求項10】

如請求項9之電漿處理裝置，其中，

該第2部分，包含構成雙極電極的兩個部分；

該另一吸盤電源，包含分別連接至該兩個部分的兩個電源。

【請求項11】

如請求項9或10之電漿處理裝置，其中，

該偏壓電源，經由電容器而電性連接至該第1部分，並與該吸盤電源直流隔離；

該偏壓電源或該另一偏壓電源，經由電容器而電性連接至該第2部分，並與該另一吸盤電源直流隔離。

【請求項12】

如請求項9至11項中任一項之電漿處理裝置，其中：

該電漿產生部，包含電性連接至該基台的該第1部分之高頻電源。

【請求項13】

一種基板處理方法，使用如請求項1至12項中任一項之電漿處理裝置；該基板處理方法，包含以下步驟：

將基板載置於該基板支持部的該介電質部上的步驟；

使用該電漿產生部以在該腔室內產生電漿的步驟；

藉由供給來自該吸盤電源的電壓而由該基板支持部固持該基板的步驟；以及

藉由從該偏壓電源供給該偏壓電力，以將來自該電漿的離子引入至該基板的步驟。

【發明圖式】

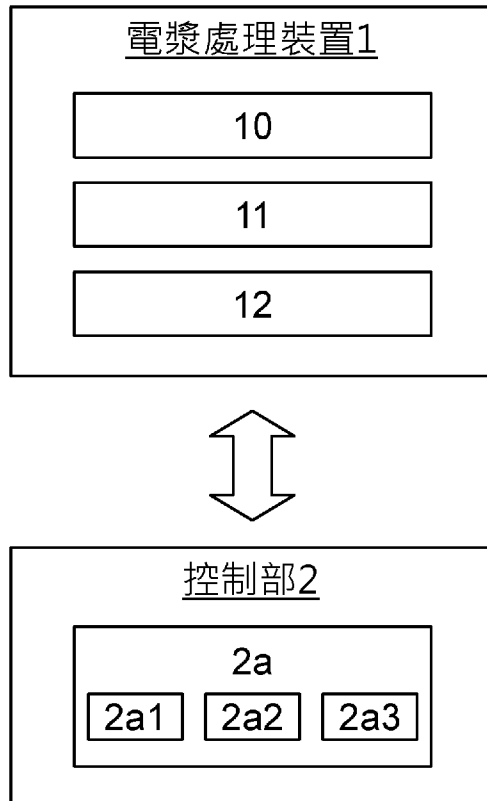


圖 1

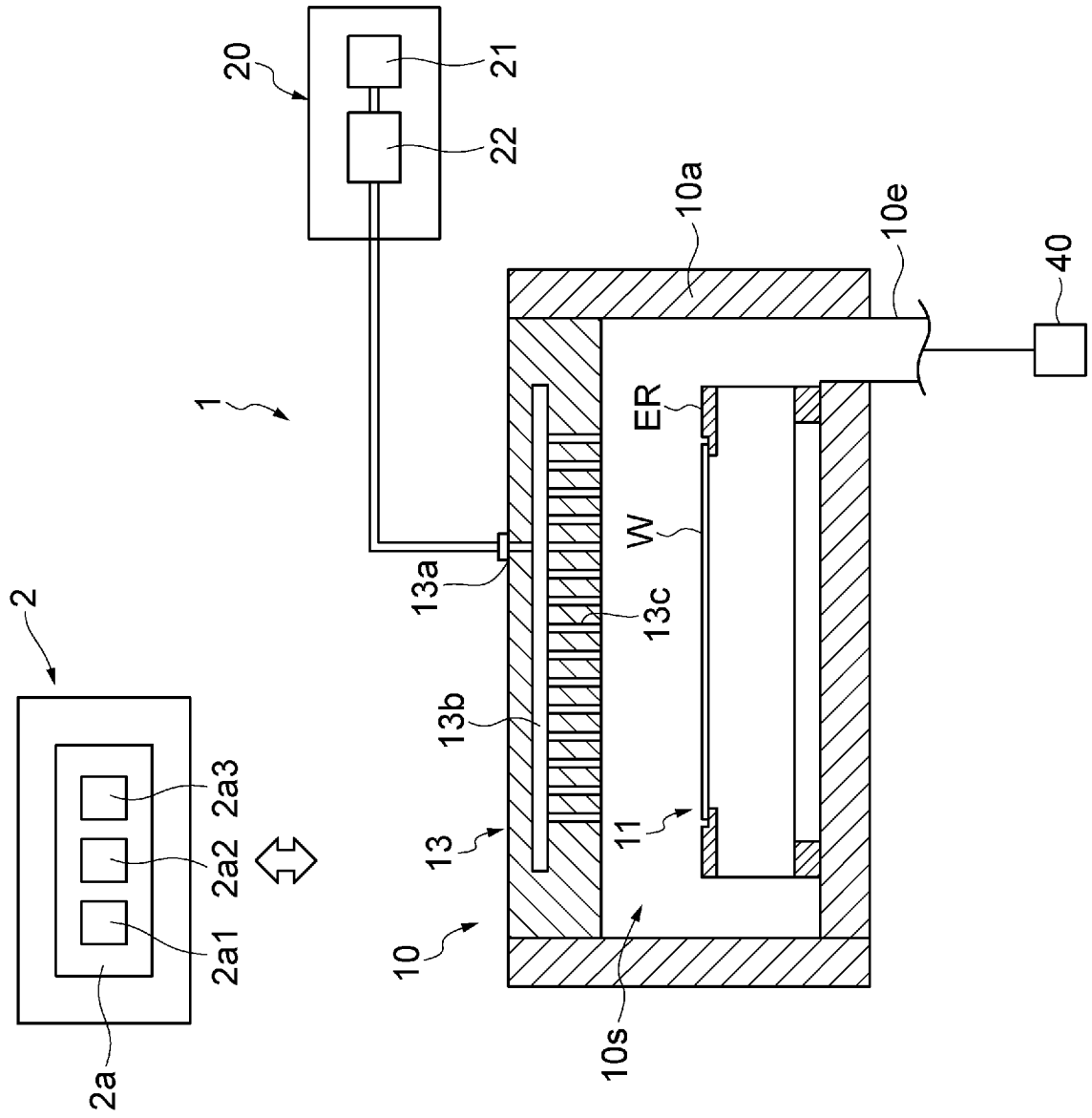


圖 2

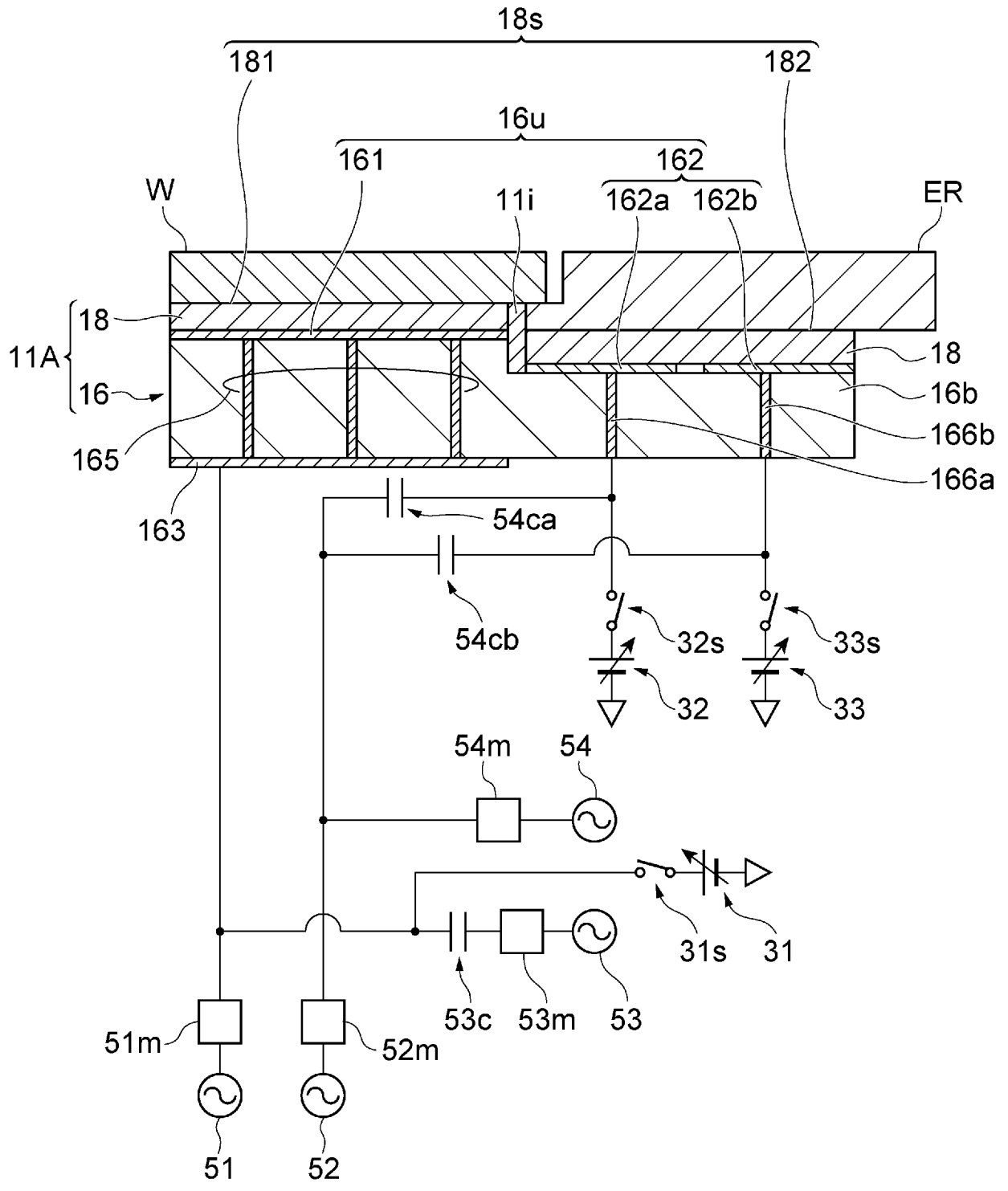


圖 3

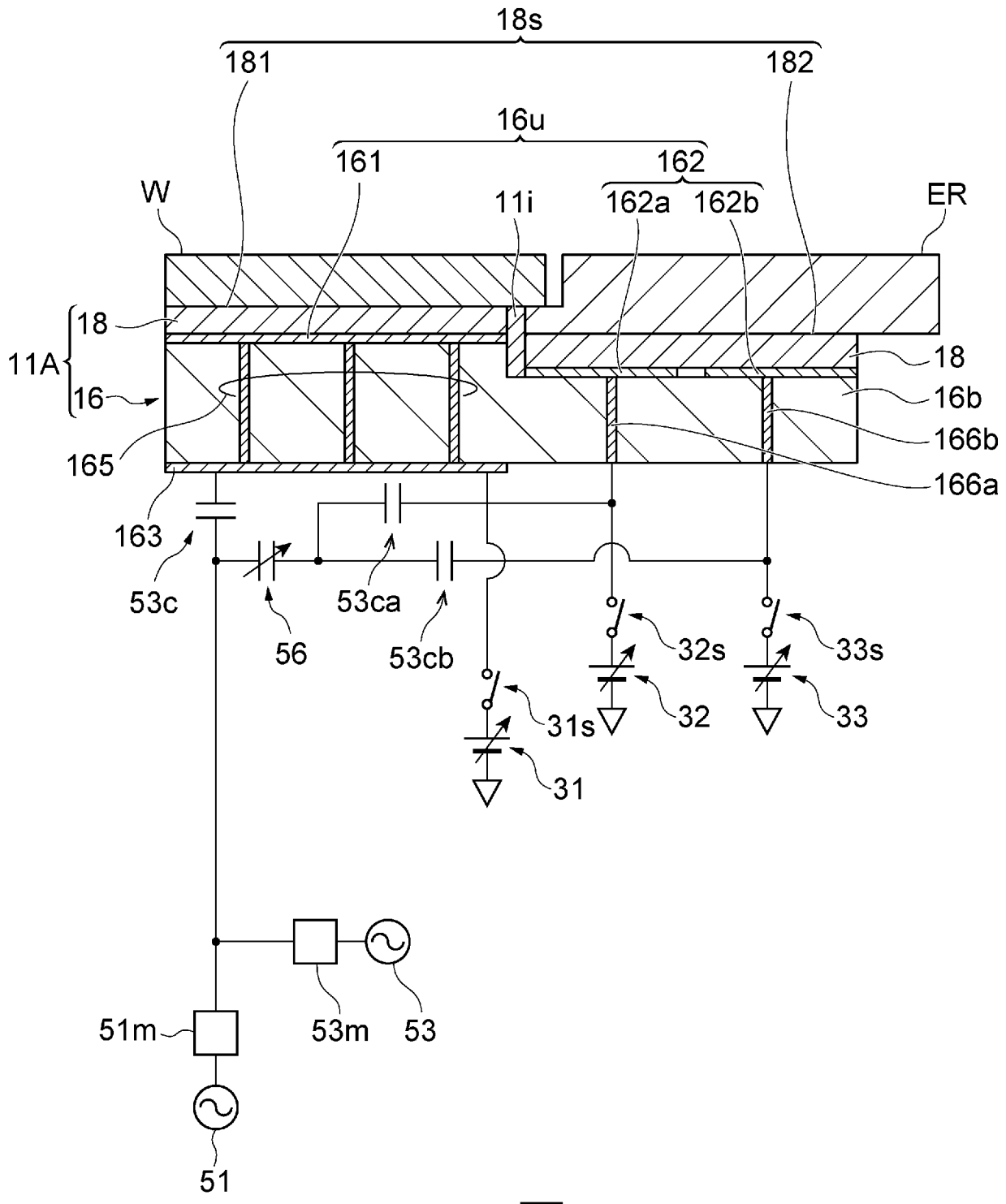


圖 5

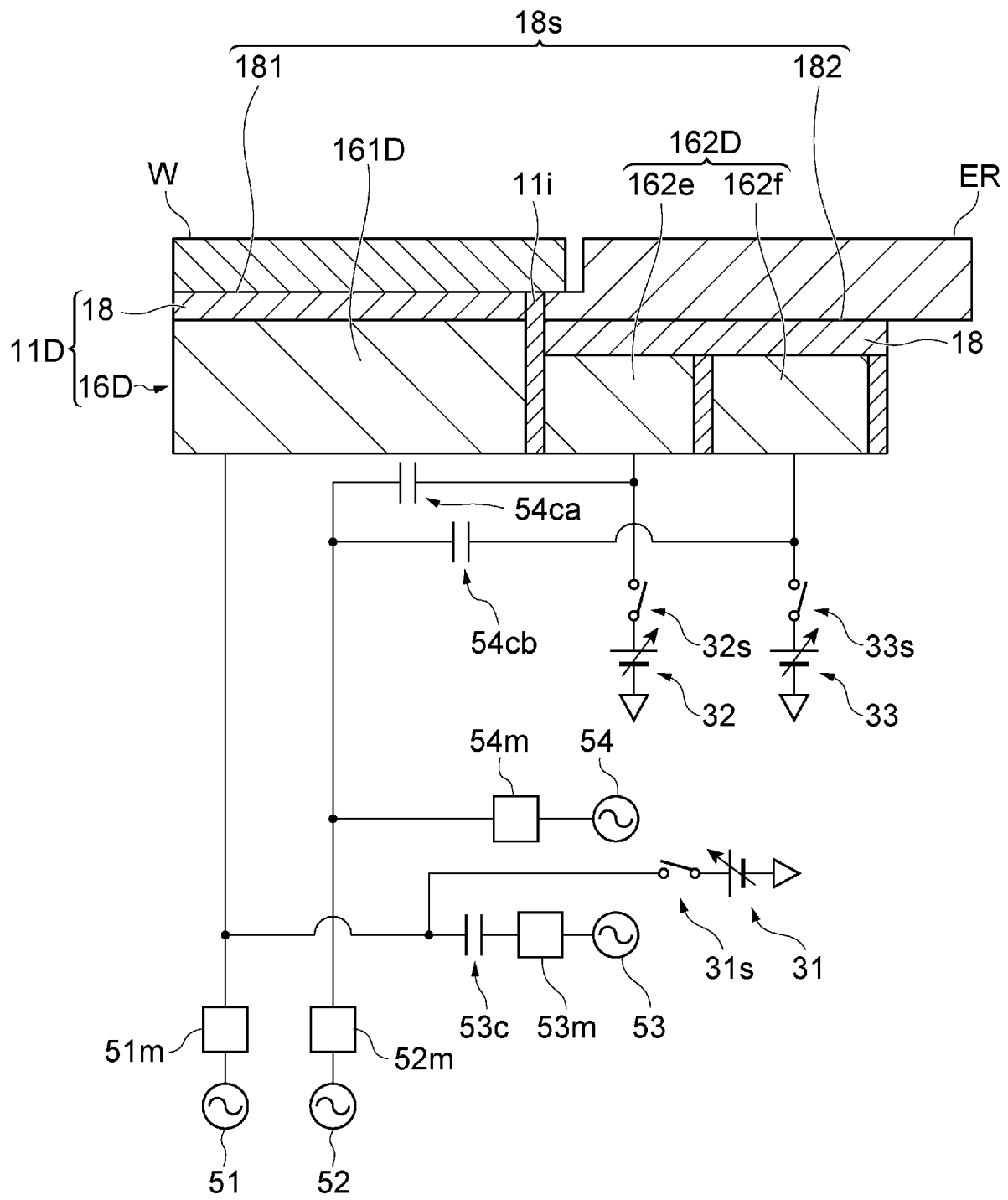


圖 6

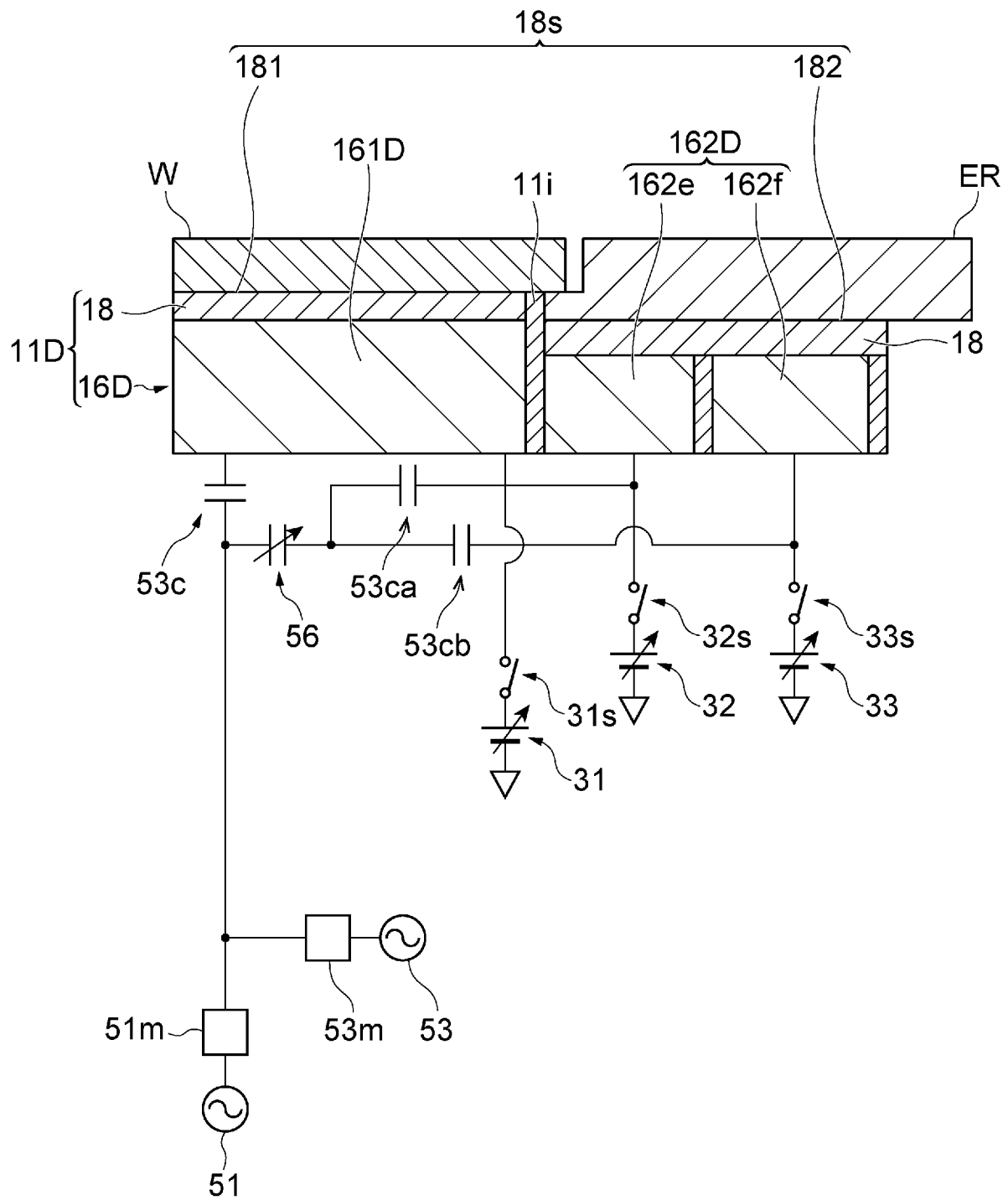


圖 7

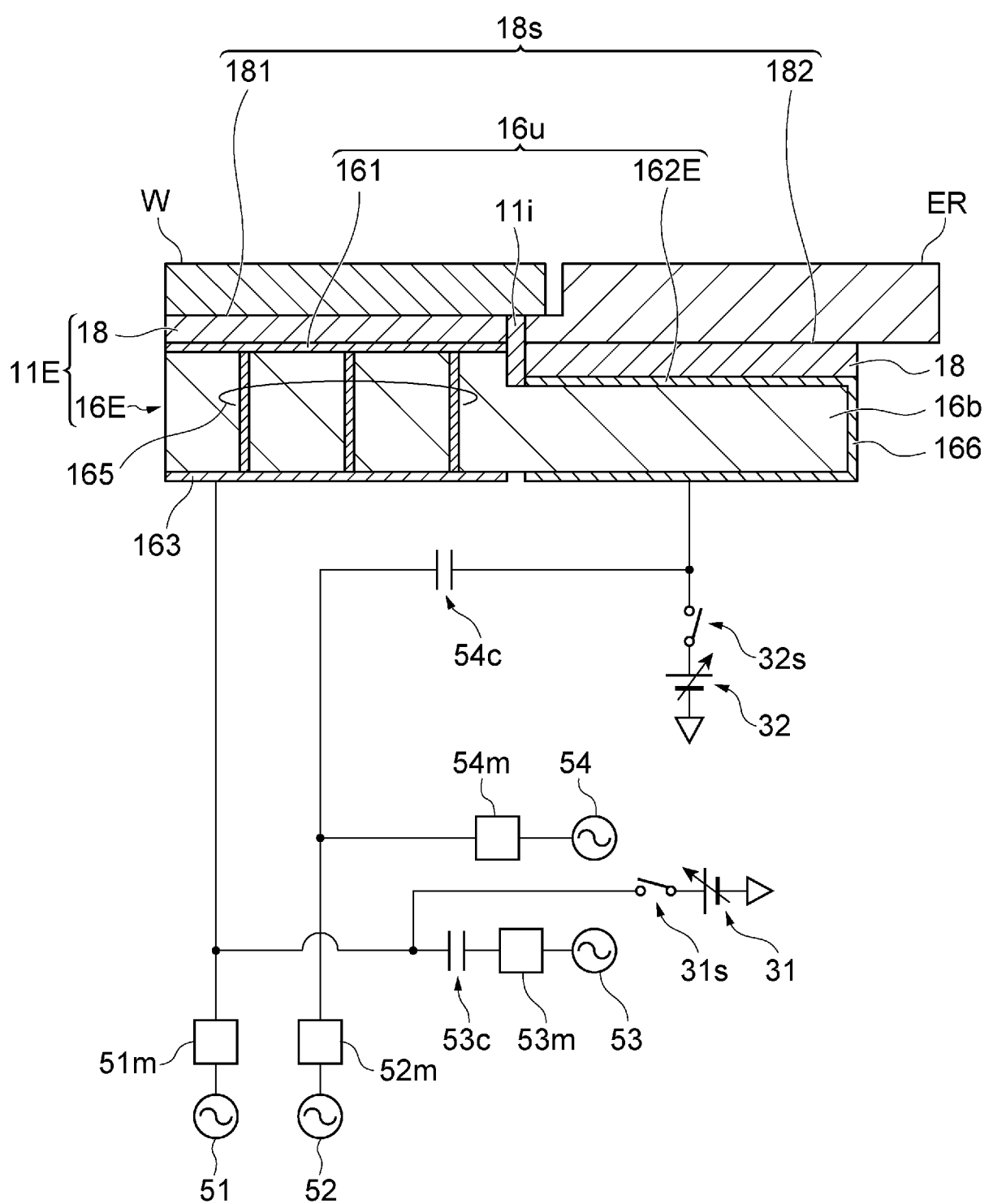


圖 8

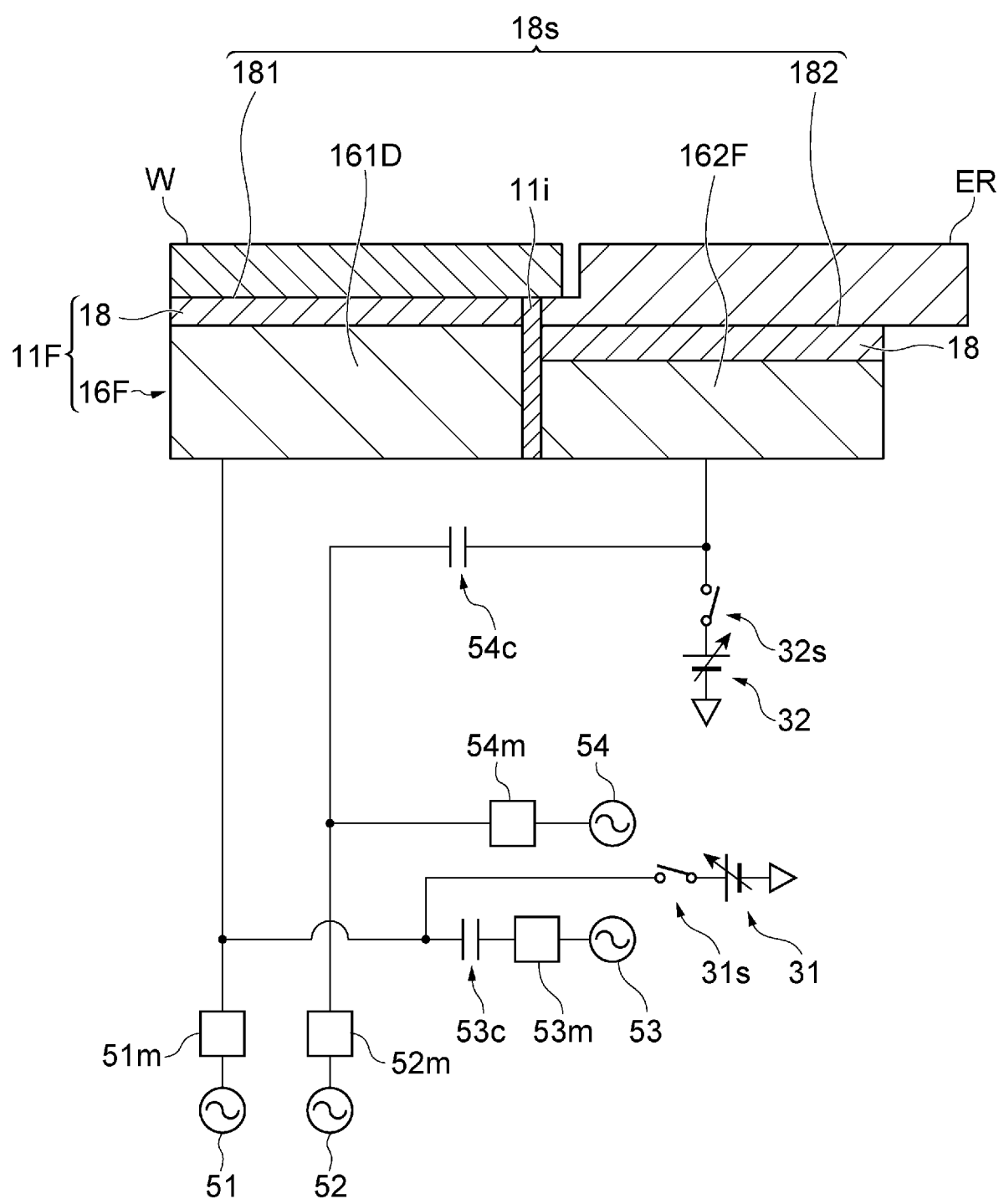


圖 9

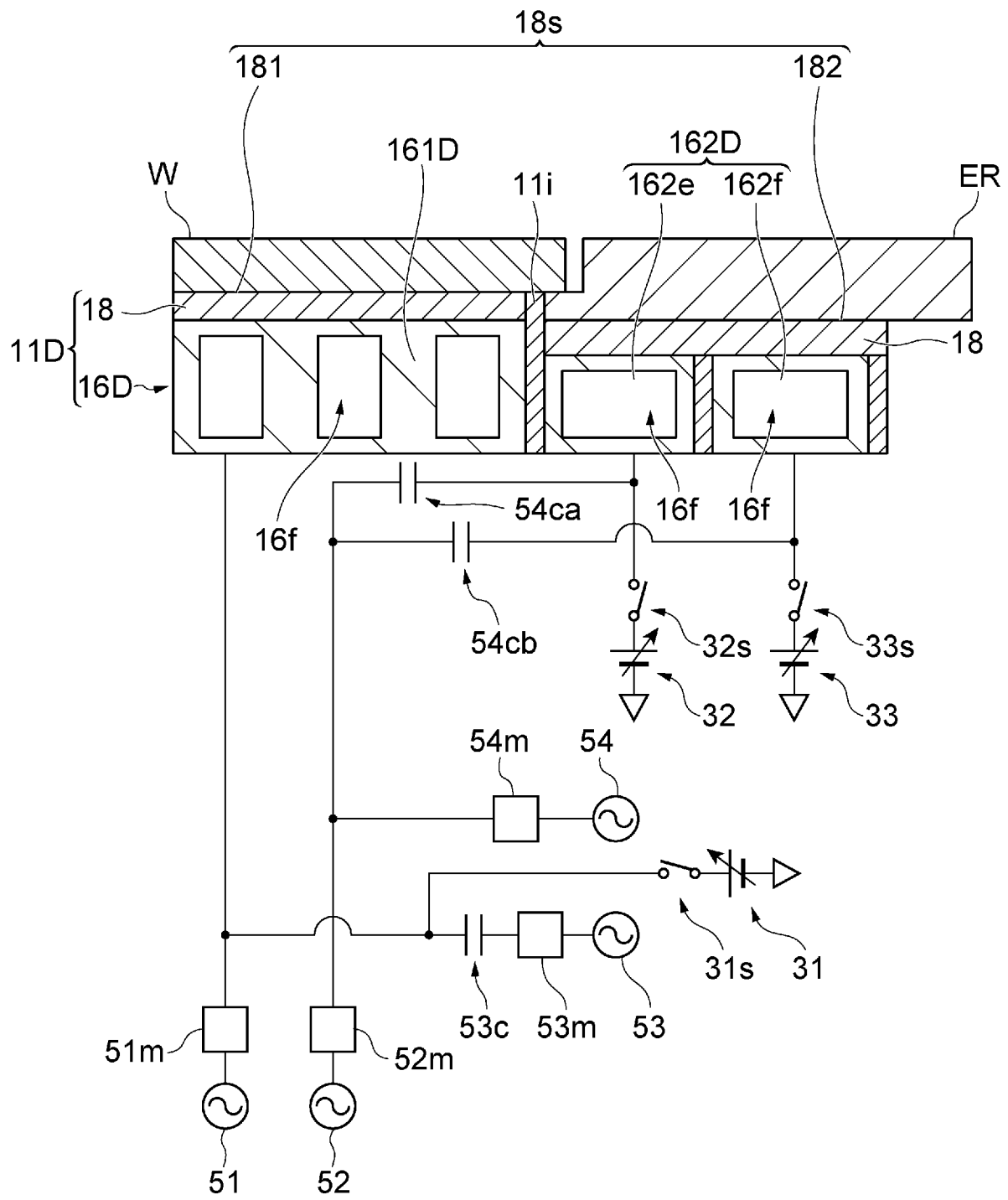


圖 11

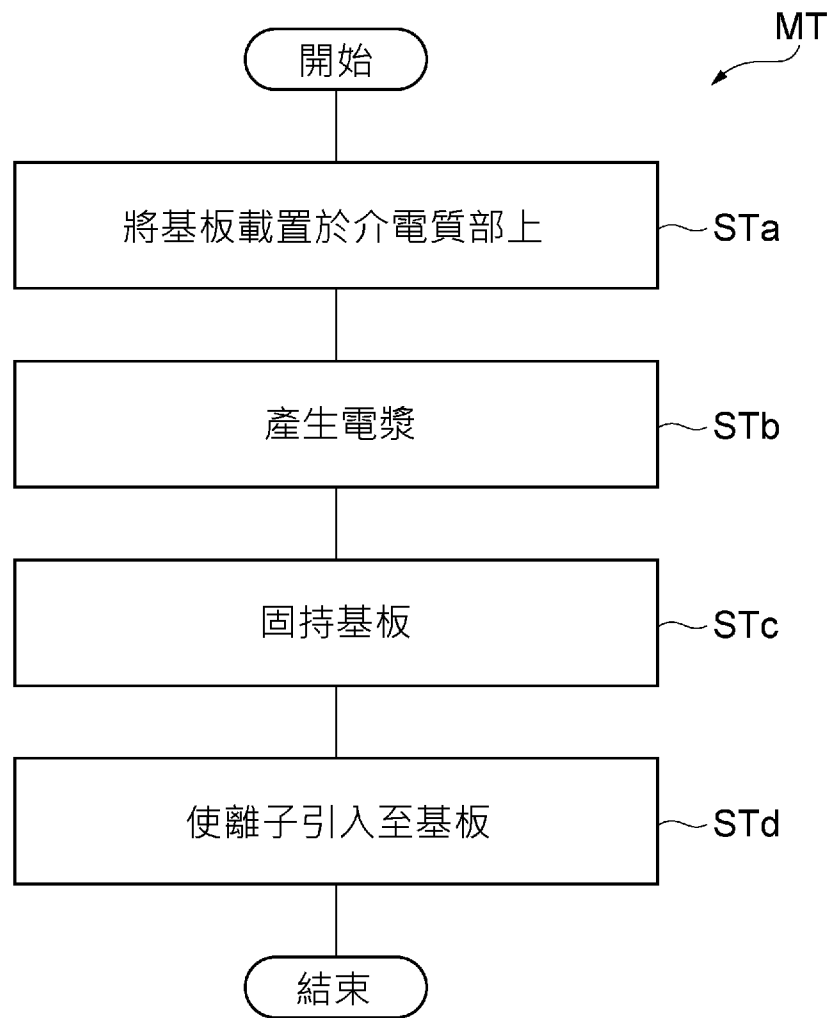


圖 12